

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-096616

(43)Date of publication of application : 08.04.1994

(51)Int.Cl.

H01B 3/40

C08K 3/36

C08K 5/13

C08L 63/00

(21)Application number : 04-244561

(71)Applicant : SUMITOMO BAKELITE CO LTD

(22)Date of filing : 14.09.1992

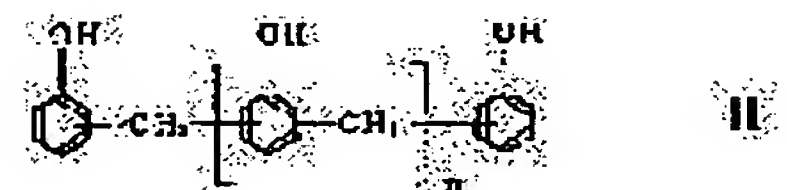
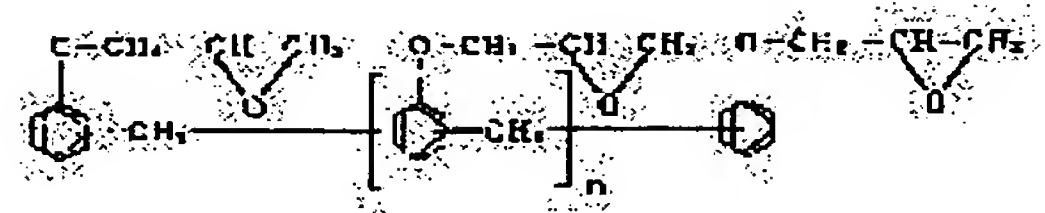
(72)Inventor : IMAI TSUTOMU
MIZUNO MASUO

(54) INSULATIVE RESIN PASTE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide insulative resin paste excellent in workability at the time of dispensing by including essentially a specific phenol novolak type epoxy resin, a specific phenol resin hardener, and silica powder having a specific particle diameter.

CONSTITUTION: Insulative resin paste including essentially a phenol novolak type epoxy resin expressed by Formula I (A/B is 2 or more wherein A represents a quantity in the case of $n=0$, and B represents a quantity in the case of $n=1$), a phenol resin hardener expressed by Formula II (C/D is 2 or more wherein C represents a quantity in the case of $n=0$, and D represents a quantity in the case of $n=1$), and silica powder having an average particle diameter of $1-20\ \mu\text{m}$ and a maximum particle diameter of $50\ \mu\text{m}$ or less is used for bonding a semiconductive element of an IC, an LSI or the like to a metal frame or the like. An equivalent ratio of an epoxy group contained in the epoxy resin to a hydroxyl group contained in the phenol resin hardener approximately ranges from 0.5 to 1.5, preferably, from 0.8 to 1.2. The insulative resin paste is low in elasticity so that generation of a crack, curvature, and void and deterioration of mechanical strength can be prevented.



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-96616

(43)公開日 平成6年(1994)4月8日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
H 0 1 B 3/40	G	9059-5 G		
C 0 8 K 3/36	N K X	7242-4 J		
5/13				
C 0 8 L 63/00	N J F	8830-4 J		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号	特願平4-244561	(71)出願人	000002141 住友ベークライト株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目2番2号
(22)出願日	平成4年(1992)9月14日	(72)発明者	今井 勉 東京都千代田区内幸町1丁目2番2号 住 友ベークライト株式会社内
		(72)発明者	水野 増雄 東京都千代田区内幸町1丁目2番2号 住 友ベークライト株式会社内

(54)【発明の名称】 絶縁樹脂ペースト

(57)【要約】

【構成】 特定のフェノールノボラック型エポキシ樹脂、特定のフェノール樹脂硬化剤およびシリカ粉末を必須成分とする半導体用絶縁樹脂ペースト。

【効果】 ディスペンス時の作業性が良好で、ボイドの発生がなく、硬化物の弾性率が低く、機械強度が強く、金属フレーム等の基板へのIC等の半導体素子の接着に用いる事が出来る。特に銅フレームへの大型チップの接着に適しており、従来になかった応力緩和性に優れている。

1

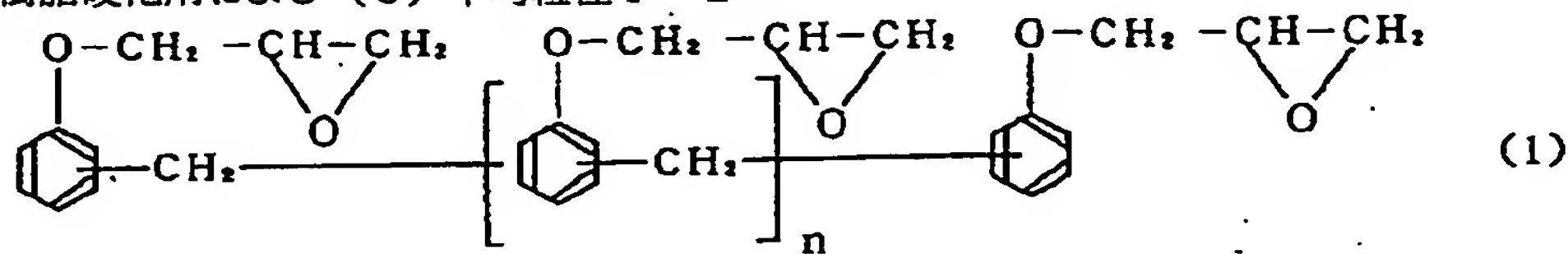
2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 (A) 下記式(1)で示されるフェノールノボラック型エポキシ樹脂、(B) 下記式(2)で示されるフェノール樹脂硬化剤および(C) 平均粒径1~2*

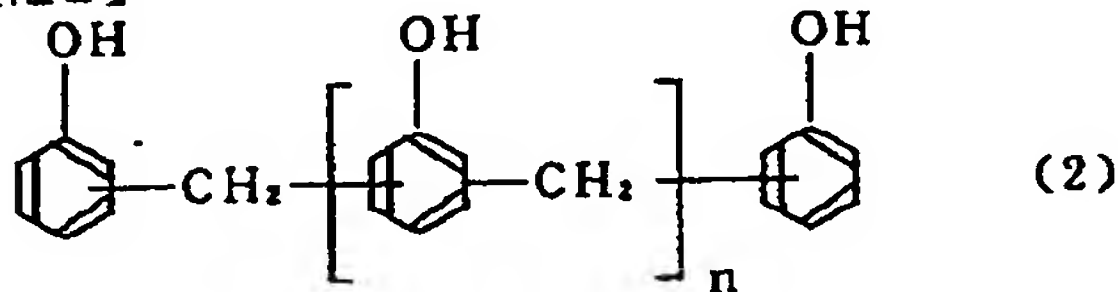
* 0 μm、最大粒径50 μm以下のシリカ粉末を必須成分とすることを特徴とする絶縁樹脂ペースト。

【化1】



(n=0の量がA、n=1の量がBで、A/Bが2以上)

【化2】



(n=0の量がC、n=1の量がDで、C/Dが2以上)

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はIC、LSI等の半導体素子を金属フレーム等に接着する絶縁樹脂ペーストに関するものである。

【0002】

【従来の技術】エレクトロニクス業界の最近の著しい発展により、トランジスター、IC、LSI、超LSIと進化してきており、これら半導体素子に於ける回路の集積度が急激に増大すると共に大量生産が可能となり、これらを用いた半導体製品の普及に伴って、その量産に於ける作業性の向上並びにコストダウンが重要な問題となってきた。従来は半導体素子を金属フレームなどの導体にAu-Si共晶法により接合し、次いでハーメチックシールによって封止して、半導体製品とするのが普通であった。しかし量産時の作業性、コストの面より、樹脂封止法が開発され、現在は、一般化されている。これに伴い、マウント工程に於けるAu-Si共晶法の改良としてハンダ材料や導電性樹脂ペースト即ちマウント用樹脂による方法が取り上げられるようになった。

【0003】しかし、ハンダ法では信頼性が低いこと、素子の電極の汚染を起こし易いこと等が欠点とされ、高熱伝導性を要するパワートランジスター、パワーICの素子に使用が限られている。これに対しマウント用樹脂はハンダ法に較べ、作業性に於いても信頼性等に於いても優れており、中でもフィラーとしてシリカ粉末を用いた絶縁樹脂ペーストは貴金属を用いていないため安価であり、絶縁性を必要としている用途での需要が急激に増大している。

【0004】更に近年、IC等の集積度の高密度化により、チップが大型化してきており、一方従来用いられて

きたリードフレームである42合金フレームが高価なことより、コストダウンの目的から銅フレームが用いられるようになってきた。ここでIC等のチップの大きさが約4~5mm角より大きくなると、IC等の組立工程での加熱により、マウント法として従来の絶縁ペーストを用いると、チップの熱膨張率と銅フレームの熱膨張率との差からチップのクラックや反りによる特性不良が問題となってきた。

【0005】即ちこれは、チップの材料であるシリコン等の熱膨張率が $3 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ であるのに対し、42合金フレームでは $8 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ であるが、銅フレームでは $20 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ と大きくなる為である。これに対し、マウント法としてマウント用樹脂を用いることが考えられるが、従来のエポキシ樹脂系ペーストでは、熱硬化性樹脂で三次元硬化する為、弾性率が高く、チップと銅フレームとの歪を吸収するに至らなかった。

【0006】また、硬化時に架橋密度を小さくするようなエポキシ樹脂、例えばエポキシモノマーを多量に含むものを使用すれば弾性率を低く出来るが、機械強度が弱くなるという欠点があった。更に通常のエポキシ樹脂は粘度が高く、これにシリカ粉末を配合すると粘度が高くなりすぎ、ディスペンス時の糸ひきが発生し作業性が悪くなる。作業性を改良するために多量の溶剤、反応性希釈剤を添加して粘度を低くし、糸ひきを少なくすると硬化時にボイドが発生する。このように作業性を改良すると、硬化時にボイドが発生し、硬化時のボイドの発生を防ぐには溶剤、反応性希釈剤の添加を少なくしなければならず、作業性を改良出来ないという欠点があった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、機械強度を損わないで、硬化物の低弾性率化を計る事により、IC等の大型チップと銅フレーム等の組合せでもチップクラックや反りによるIC等の特性不良が起らず、ディスペンス時糸ひきがなく作業性が良好で、かつボイドの発生のない絶縁樹脂ペーストを提供することにある。

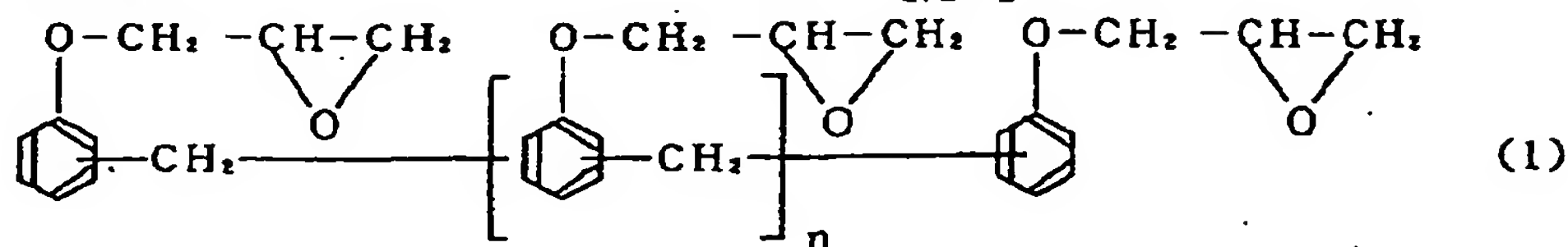
【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、(A) 下記式(1)で示されるフェノールノボラック型エポキシ樹脂、(B) 下記式(2)で示されるフェノール樹脂硬化剤および(C) 平均粒径1~20 μm、最大粒径50 μ

m以下のシリカ粉末を必須成分とすることを特徴とする絶縁樹脂ペーストである。

*【0009】

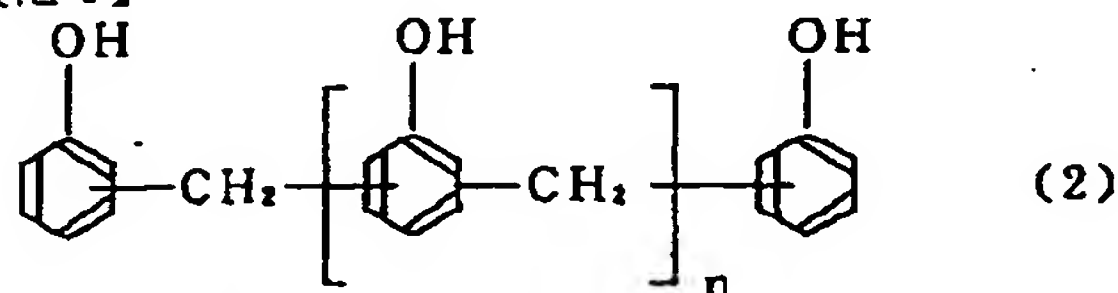
*【化3】



(n=0の量がA、n=1の量がBで、A/Bが2以上)

【0010】

【化4】



(n=0の量がC、n=1の量がDで、C/Dが2以上)

【0011】本発明の式(1)で示されるエポキシ樹脂はフェノールノボラック型のエポキシ樹脂で、nの値が0及び1の混合物で、A/Bが2以上のものである。このエポキシ樹脂を用いるとディスペンス時の糸ひきを少なくするための粘度調整用の溶剤、反応性希釈剤の添加は必要ないか、あるいは必要としても少量でよく、硬化時のボイドの発生はない。このエポキシ樹脂中に多量のモノマーを含有しているものを用いると、架橋密度が低く、硬化しにくいものとなり、そのため硬化物の弾性率は低くなるが機械的強度は小さくなる。またA/Bが2未満、あるいはn=2以上のものを含むエポキシ樹脂を用いると架橋密度が高くなり、硬化が進みすぎて硬化物の弾性率が高くなりすぎて低弾性率特性が得られない。また樹脂が高粘度になるため、シリカ粉末を配合後の粘度調節に多量の溶剤、反応性希釈剤が必要となり、ボイド発生の原因となり、接着強度が弱くなる。

【0012】本発明の式(2)で示されるフェノール樹脂硬化剤は、nの値が0及び1の混合物で、C/Dが2以上のものである。またC/Dが2未満、あるいはn=2以上のものを含むフェノール樹脂を用いると架橋密度が高くなり低弾性率特性が得られない。エポキシ樹脂のエポキシ基とフェノール樹脂硬化剤中の水酸基との当量比は0.5~1.5で、好ましくは0.8~1.2の範囲が望ましい。上記エポキシ樹脂とフェノール樹脂硬化剤※

※剤を組合わせることにより、架橋密度を低くしても機械強度が弱くならない低弾性率の硬化物が得られる。

10 【0013】本発明に用いるシリカ粉末は平均粒径1~20μmで最大粒径50μm以下のものである。平均粒径が1μm以下だと粘度が高くなり、20μm以上だと塗布又は硬化時に樹脂分が流出するのでブリーディングが発生するため好ましくない。最大粒径が50μm以上だとディスペンサーでペーストを塗布するときに、ニードルの出口を塞ぎ長時間の連続使用ができない。又必要とされる特性を付与するために本発明以外のシリカ粉末を併用してもよい。

20 【0014】更に必要により使用する溶剤としてはブチルセロソプルアセテート、エチルセロソプルアセテート、ブチルカルビトールアセテート等があり、反応希釈剤としては脂環式エポキシ化合物、ポリオレフィンエポキシ類、グリシジルアミン類、グリシジルエーテル類、グリシジルエステル類等がある。また第3級アミン塩、イミダゾール類等の硬化促進剤、エポキシ基を有するポリブタジエン化合物、アミノ基、アルコール基、エポキシ基等を有するジメチルシロキサン化合物等の可撓性付与剤を必要により用いてもよい。必要により用途に応じた特性を損わない範囲で、顔料、染料、消泡剤等の添加剤を用いる事が出来る。本発明の製造方法としては例えば各成分を予備混合し、三本ロールを用いて混練し、ペーストを得て、真空下脱泡することなどがある。

【0015】

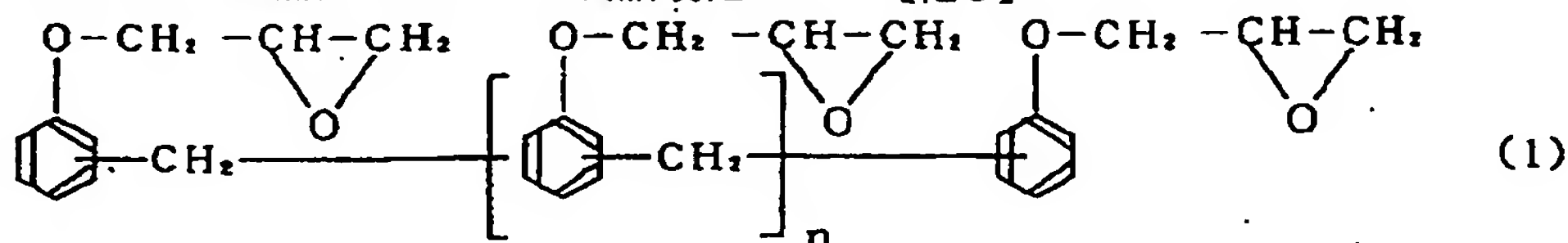
【実施例】以下実施例を用いて本発明を具体的に説明する。

【0016】実施例1~4、比較例1~6

下式で示されるエポキシ樹脂(1)のn=0の量Aとn=1の量Bの比A/Bの値が表1に示されるものと、下式で示される硬化剤(2)のn=0の量Cとn=1の量Dの比C/Dの値で示されるものと、

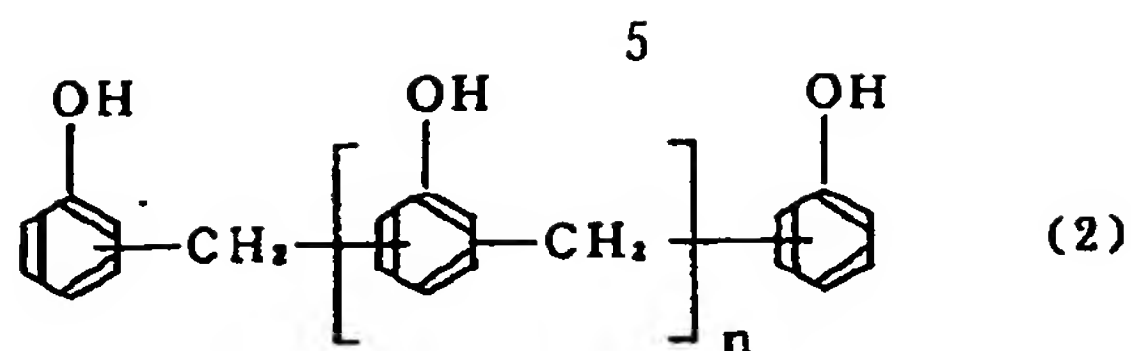
【0017】

【化5】



【0018】

【化6】



【0019】反応希釈剤として α -ブチルフェニルグリシジルエーテル、フェニルグリシジルエーテル、溶剤としてブチルセロソルブアセテート、平均粒径 $5\mu\text{m}$ で最大粒径 $20\mu\text{m}$ のシリカ粉末(a)、平均粒径 $30\mu\text{m}$ で最大粒径 $150\mu\text{m}$ のシリカ粉末(b)を表1に示す割合で配合し、三本ロールで混練して絶縁樹脂ペーストを得た。この絶縁樹脂ペーストを真空チャンバーにて 2mmHg で30分間脱泡した後、以下の方法により各種の性能を評価した。評価結果を表1に示す。

【0020】評価方法

・糸ひき性

サンプル中に直径 3mm 中のピンを深さ 5mm まで沈めて、それを 300mm/分 の速度で引き上げペーストが切れた時の高さを測定した。

・ボイド

リードフレーム上に絶縁ペーストを塗布し、サイズ $7\times*$

20

表1

		実施例				比較例					
		1	2	3	4	1	2	3	4	5	6
式(1)のA/Bの値		2.3	7.0	9.0	6.9	0.5	6.7	0.08	0.08	0.7	7.0
式(2)のC/Dの値		2.3	3.7	16.3	6.9	2.8	0.3	8.0	8.0	0.7	3.7
組成	式(1)の樹脂	26	24	26	24	22	24	25	23	26	24
	式(2)の硬化剤	17	17	17	16	14	16	17	14	14	17
	シリカ粉末(a)	45	50	50	50	50	50	50	45	50	
	シリカ粉末(b)										50
	*1	8			7	14				10	
	*2		9				10				9
性能	*3	4		7				8	18		
	糸ひき性	6	7	7	5	14	12	16	8	14	7
	ボイド	なし	なし	なし	なし	あり	なし	なし	あり	なし	なし
	チップ歪み(μm)	8	10	11	10	15	17	21	18	17	10
	熱時接着強度(gf)	1100	900	1100	1200	500	1000	900	400	1200	900
	ディスペンス性	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好

*1： α -ブチルフェニルグリシジルエーテル *2：フェニルグリシジルエーテル

*3：ブチルセロソルブアセテート

【0022】

【発明の効果】本発明の半導体用絶縁樹脂ペーストはディスペンス時の作業性が良好で、ボイドの発生がなく、硬化物の弾性率が低く、機械強度が強く、42合金等の

40

金属フレーム、セラミック基板、ガラスエポキシ等の有機基板へのIC等の半導体素子の接着に用いる事が出来る。特に銅フレームへの大型チップの接着に適しており、従来になかった応力緩和性に優れている。

* $15\times0.5\text{mm}$ のガラスチップをマウントし、 200°C 、1時間オープン中で硬化した。これをガラスチップの表面から目視で観察し、ボイドの発生状況を評価した。

・チップ歪

銅フレーム上に絶縁ペーストを塗布したシリコンチップ(サイズ $6\times12\times0.3\text{mm}$)をマウントして 200°C 、1時間オープン中で硬化した。これを表面粗さ計にてチップの両端を結ぶ線上から垂直に、チップの反りの頂上までの高さを測定した。

・熱時接着強度

銅フレーム上に絶縁ペーストをディスペンスし 2mm 角のシリコンチップを載せ、 200°C で1時間オープン中で硬化させた後、 350°C 熱盤上に20秒放置後、テンションゲージでチップをはじき、チップが破壊した強度又は剥がれた強度を測定した。

・ディスペンス性

口径 0.2mm のニードルを付けたディスペンサーで絶縁ペーストを塗布し作業性を観察した。

【0021】

【表1】